Modelo da Contração Espacial e Aceleração do Universo

Por

João Lucas Batistela de Sousa

Nota Inicial

Este documento apresenta uma série de ideias preliminares sobre uma concepção espacial do universo, que ainda não foram formalizadas matematicamente. Embora as teorias discutidas aqui estejam em estágios iniciais de desenvolvimento, acredito que compartilhar essas reflexões é importante para receber feedback. Caso alguém identifique inconsistências significativas, isso me permitirá adequar ou até descartar a possibilidade de formalização matemática. Utilizei o ChatGPT para discutir e refinar essas ideias, inclusive utilizando questionamentos que ele levantou. No entanto, seria mais confiável obter a avaliação de alguém com expertise na área. Além disso o foco do texto é a exploração de novas ideias, e não a revisão ou análise detalhada de literatura existente, por isso não me preocupei em utilizar citações.

Introdução

A física clássica frequentemente faz simplificações convenientes para descrever fenômenos dentro de certos limites e condições. Essas simplificações são úteis e funcionam bem na maioria das situações práticas, mas podem se tornar impertinentes ou insuficientes em condições extremas ou quando se considera a física em escalas diferentes. A física clássica frequentemente utiliza modelos simplificados para tornar os problemas tratáveis e compreensíveis. Por exemplo, partículas são muitas vezes modeladas como pontos sem extensão para facilitar cálculos e previsões.

Esses modelos simplificados funcionam muito bem para descrever uma ampla gama de fenômenos no cotidiano, como o movimento dos planetas, o comportamento dos gases, e as forças que agem sobre objetos. Entretanto em condições extremas, como em escalas muito pequenas (subatômicas) ou muito grandes (astronômicas), as simplificações da física clássica podem não se aplicar. A física quântica e a relatividade geral oferecem teorias que são necessárias para descrever fenômenos em escalas onde os modelos clássicos falham.

Em escalas subatômicas a física quântica é necessária para descrever o comportamento de partículas elementares e fenômenos como a dualidade onda-partícula, que não são adequadamente abordados pela física clássica. Já em escalas relativísticas a teoria da relatividade de Einstein é necessária para descrever o comportamento de objetos que se movem a velocidades próximas à da luz e para entender a gravidade em escalas muito grandes ou intensas.

A física quântica e a teoria da relatividade fornecem uma descrição mais completa e precisa dos fenômenos que não podem ser capturados por modelos clássicos.

A velocidade é um conceito relativo, o que significa que depende de um referencial externo. É uma medida da taxa de mudança da posição de um objeto em relação a um referencial. A aceleração é a taxa de mudança da velocidade de um objeto e pode ser vista como uma medida mais direta do efeito das forças sobre o objeto. Em muitos contextos, a aceleração é considerada independente do referencial externo, uma vez que é a resposta a forças aplicadas.

A teoria da relatividade de Einstein reformulou a noção de espaço e tempo, mostrando que a velocidade é relativa e depende do referencial escolhido, além disso velocidade e aceleração são interligadas em um quadro de quatro dimensões.

A relatividade geral trata a gravidade não como uma força convencional, mas como uma curvatura do espaço-tempo. A aceleração é um conceito central em relatividade, especialmente quando se trata de sistemas não inerciais e de descrever a influência da

gravidade. Algumas abordagens modernas, como a teoria das cordas e a gravidade quântica, estão tentando integrar conceitos de aceleração e gravidade de formas que poderiam levar a uma nova compreensão do universo. Essas teorias muitas vezes envolvem dimensões adicionais e novas formas de descrever a interação entre partículas e forças.

A unificação da física quântica e da relatividade geral é um dos maiores desafios da física moderna. Porém para isso seria necessário desenvolver uma ferramenta que possa ser aplicável as duas.

Este texto propõe apresentar novas perspectivas para a física, baseando na aceleração para explicar outros fenômenos. A ideia seria explorar a aceleração como um aspecto fundamental do movimento e da interação, em vez de depender da noção relativa de movimento e velocidade.

Isso poderia exigir uma reinterpretação significativa das leis físicas e uma nova maneira de descrever as interações e os fenômenos observados. Isso inclui revisar as equações e modelos que atualmente dependem de velocidade e referencial externo. Porém mesmo com um foco na aceleração, ainda pode ser necessário considerar como as medições e referências serão feitas.

Há muitas dificuldades nessa abordagem. Em sistemas práticos, como o movimento de planetas e galáxias, a escolha de referencial pode ser importante para descrever observações e cálculos. A aceleração, sendo uma medida mais direta da influência das forças, pode oferecer novas perspectivas sobre como descrever o movimento e a interação no universo. No entanto, essa reformulação exigiria uma revisão das leis físicas e como elas são aplicadas. A física moderna já explora conceitos avançados e tenta integrar diferentes teorias, e novas abordagens continuam a surgir. A discussão sobre a fundamentação e os conceitos básicos da física é uma parte crucial da pesquisa contínua para entender melhor o universo.

1. A contração

Vamos supor um mundo bidimensional, um plano. Isso significa que ele não tem um dos vetores do nosso mundo físico. Fazendo uma analogia, esse plano é representado por uma folha de papel. Vamos supor que ela tenha altura e largura, porém lhe falte profundidade. E vamos supor que ela não é estática, ela se movimenta sobre uma linha que represente o vetor o qual ela não tem, a profundidade. Dessa forma, como para física o movimento requer um referencial, o plano de duas dimensões se movimenta em relação a terceira dimensão.

A falta dessa terceira dimensão, simultaneamente com um movimento em direção a esse vetor criaria uma ilusão que esse terceiro vetor é o tempo, quer dizer, mesmo que todas as partículas dentro dessa folha pudessem se reorganizar de forma igual a como fora em um determinado momento anterior, essa folha não seria idêntica à como fora anteriormente, pois as coordenadas dessa folha seriam diferentes no terceiro vetor.

No contexto bidimensional, se o plano se move ao longo de uma dimensão adicional que não faz parte do plano original, os eventos dentro do plano são deslocados ao longo dessa nova dimensão. Essa nova dimensão poderia ser interpretada como uma forma de tempo ou de evolução, onde o movimento através dessa dimensão adicional cria uma mudança ou "passagem de tempo".

Nesse modelo bidimensional, se a profundidade (ou o vetor adicional) está ausente, não há uma maneira de "voltar no tempo" porque não há uma dimensão para reverter o movimento. Mesmo que o plano se mova, não há um "retorno" possível à configuração anterior, já que a profundidade representa uma capacidade de acessar momentos passados.

A falta de uma terceira dimensão cria uma forma de ilusão temporal. Embora o plano possa evoluir e mudar conforme se move através da dimensão adicional, ele não pode realmente revisitar estados anteriores devido à ausência dessa profundidade temporal. Isso cria uma percepção de tempo em que a evolução é constante, mas o retorno a estados passados é impossível.

A falta de uma dimensão adicional limita a percepção e a manipulação do tempo em um universo bidimensional. Sem a profundidade, mudanças e evoluções são irreversíveis. Em um universo tridimensional, a adição de uma dimensão de uma quarta dimensão permite a descrição de eventos passados e futuros, oferecendo uma forma mais completa de modelar e entender o movimento e a evolução.

Extrapolando essa analogia para o mundo físico tridimensional, haveria um movimento para um vetor que represente a quarta dimensão, porém esse movimento seria

uma contração. Essa contração se aplica ao espaço tridimensional e não aos entes dentro dela, dessa forma a constante de expansão do universo seria na verdade uma contração do espaço. Porém haveria regiões se contraindo em sentidos diferentes desse vetor, dessa forma se duas galáxias se contraem em direção diferentes, vai parecer que elas estão se afastando e, portanto, que o espaço está expandindo.

Esse movimento de contração seria o máximo no vácuo , porém ao encontrar matéria (matéria bariônica), essa contração geraria uma aceleração nas partículas, e seguindo a lei de newton as partículas devolveriam essa aceleração no sentido oposto. As partículas teriam uma resistência a essa força, gerando uma aceleração em forma de vibrações, ou seja , energia térmica. Como velocidade é relativa, para medir essa velocidade de contração é necessário um referencial não afetado pela contração, ou seja, algo que não se comporte como matéria.

Nesse caso os campos magnéticos seriam um referencial. Porém seria necessário decompor o movimento ondulatório deles em dois. Um deles as vibrações relacionadas a energia térmica, dessa forma o movimento que sobrou seria o referencial, e no vácuo ele é de 299 792 458 metros por segundo. Ou seja, a velocidade de contração no vácuo seria essa, porém ao encontrar matéria, esse movimento seria diminuído e convertido em outras formas de aceleração. Dessa forma a gravidade seria o espaço ao redor da matéria que retarda a contação.

Essa teoria oferece uma nova maneira de pensar sobre a expansão do universo, a gravidade e as interações fundamentais entre matéria e espaço. Ela propõe que o espaço tridimensional se contrai em relação a um quarto vetor. No entanto, há diversos pontos onde enfrenta inconsistências com o entendimento atual da física:

Teoria da Relatividade Geral:

A Relatividade Geral de Einstein descreve a gravidade como a curvatura do espaço-tempo causada pela presença de massa e energia. A expansão do universo é descrita pelo modelo do Big Bang e pelo conceito de que o espaço-tempo em si está se expandindo, não contraindo. Caso, na verdade, o espaço esteja se contraindo, o afastamento das galáxias é um efeito dessa contração diferencial. No entanto, as observações astronômicas indicam que o espaço entre galáxias está aumentando uniformemente, segundo a lei de Hubble essa expansão é acelerada, o que é atribuído à energia escura.

A ideia de uma contração do espaço teria que ser compatível com a noção de energia escura, que é atualmente usada para explicar a aceleração da expansão do universo. A energia escura age de maneira oposta à gravidade, causando a expansão do espaço, e não uma contração.

A gravidade, segundo a Relatividade Geral, é o resultado da curvatura do espaço-tempo causada pela presença de massa. Na teoria da contração, a gravidade é explicada como o efeito de retardamento da contração do espaço ao redor da matéria.

Compatibilidade com Observações:

A descrição atual da gravidade baseada na curvatura do espaço-tempo tem sido consistentemente validada por muitas observações, incluindo a precessão da órbita de Mercúrio, a lente gravitacional, e a dilatação temporal gravitacional. Qualquer nova teoria precisaria explicar essas observações de forma igualmente precisa.

Energia Térmica e Lei de Newton:

A ideia de que a contração do espaço ao encontrar matéria gera energia térmica e que essa energia é uma resposta à contração levanta algumas questões. A energia térmica gerada pela contração do espaço teria que obedecer às leis de conservação de energia. Se o espaço está se contraindo, seria necessário definir como essa contração se traduz em energia sem violar essas leis.

Se a contração do espaço gera aceleração nas partículas, isso precisaria ser quantificado e relacionado de forma consistente com as forças e energias observáveis. Atualmente, a gravidade é a única força que afeta a matéria dessa maneira no contexto de relatividade geral.

Velocidade da Contração e Referencial:

A teoria da contração sugere que a velocidade de contração no vácuo é equivalente à velocidade da luz, mas que ao encontrar matéria, essa contração é diminuída. No entanto, a velocidade da luz é uma constante fundamental do universo, não apenas uma medida de contração. Ela é independente do movimento da fonte e do observador, conforme mostrado pela relatividade especial.

Campos Magnéticos como Referencial:

Usar campos magnéticos como referencial pode ser problemático porque eles também são afetados por forças eletromagnéticas e podem interagir com a matéria. A luz no vácuo, que viaja a c, é atualmente vista como o melhor referencial para medir a constância de c.

Observações Astronômicas:

Qualquer teoria que proponha uma contração do espaço em vez de expansão precisaria explicar todas as observações empíricas que suportam o modelo atual do universo. Isso inclui o desvio para o vermelho (redshift) das galáxias distantes, que é interpretado como evidência da expansão do universo.

Microndas Cósmicas de Fundo (CMB):

A radiação cósmica de fundo em micro-ondas é um dos principais pilares que suportam a teoria do Big Bang e a expansão do universo pelo modelo ΛCDM. Sua

interpretação atual é baseada na expansão do espaço, e qualquer nova teoria teria que reconciliar essas observações com uma contração.

O primeiro passo é de utilizar a aceleração como seu princípio básico. Dessa forma o movimento contração é uma aceleração, causada por algo desconhecido, se adequando com a evidência de que as galáxias se afastam de forma acelerada . Isso elimina a necessidade de recorrer ao conceito de velocidade e foca diretamente na aceleração como a força motriz por trás do fenômeno.

Se o afastamento das galáxias é causado por uma aceleração de contração do espaço, isso poderia oferecer uma nova interpretação para o que é atualmente descrito como "energia escura". Em vez de ser uma força expansiva, a energia escura poderia estar relacionada à aceleração dessa contração.

A teoria precisaria ser compatível com as observações cosmológicas atuais, como a radiação cósmica de fundo e o desvio para o vermelho (redshift). Se a aceleração de contração pode explicar esses fenômenos da mesma forma que a expansão do universo faz, isso poderia abrir novos caminhos de investigação.

A contração do espaço explicaria por que a luz tem a mesma velocidade em relação à matéria e a outras fontes de luz, independentemente do movimento relativo. A luz estaria, de fato, "parada" dentro das três dimensões espaciais, e o que estamos percebendo como movimento da luz seria na verdade o espaço se contraindo entre as duas fontes de luz, da mesma forma que o espaço se contrai entre matéria e luz.

A teoria da relatividade especial de Einstein postula que a velocidade da luz no vácuo é constante e independe do referencial do observador. Essa constante, c, é fundamental e não depende do movimento da fonte ou do observador. Na teoria da contração, a contração do espaço seria o fenômeno responsável por essa constância da velocidade da luz. A luz não estaria se movendo no sentido tradicional, mas o espaço estaria se comprimindo, dando a impressão de que a luz se propaga.

O famoso experimento de Michelson-Morley foi projetado para detectar o movimento relativo da Terra em relação a um "éter" hipotético, que se pensava ser o meio através do qual a luz se propagava. O resultado negativo (não detectando tal movimento) levou à rejeição da ideia de éter e à aceitação da constância da velocidade da luz, como previsto por Einstein. Na teoria da contração, a ausência de detecção de um meio de propagação poderia ser reinterpretada como evidência de que a luz não se move através de um meio, mas que o espaço em si está contraindo, eliminando a necessidade de um éter ou meio de propagação.

O desvio para o vermelho das galáxias distantes, que é geralmente interpretado como evidência da expansão do universo, poderia ser interpretado de outra forma. Se a luz viaja através de um espaço que está se contraindo, o redshift poderia ser reinterpretado como resultado da compressão do espaço, em vez da expansão.

A velocidade da luz, c, não seria uma velocidade no sentido tradicional, mas uma medida da taxa de contração do espaço. Isso mudaria fundamentalmente como entendemos o movimento da luz e como formulamos as leis da física. Além disso a velocidade da luz em relação ao espaço não seria a mesma mesmo no vácuo, uma vez que o espaço se contrai, mas a matéria bariônica retarda esse movimento de contração. Isso pode implicar regiões no espaço com aceleração de contração diferentes, portanto a luz viajaria no vácuo de forma diferente. Isso significa que há uma aceleração de contração, e um retardamento dessa aceleração por parte da matéria, isso explicaria por que mesmo o espaço tendo um movimento acelerado, nós medimos a luz como uma velocidade constante.

As equações de Maxwell, que descrevem a propagação das ondas eletromagnéticas, poderiam ser reinterpretadas sob essa nova ótica, onde o campo eletromagnético estaria associado a mudanças na estrutura do espaço em vez de uma propagação tradicional. Um desafio seria desenvolver uma maneira de quantificar essa contração do espaço e relacioná-la de forma precisa com as observações experimentais.

Para que essa teoria seja validada, seria necessário desenvolver um modelo matemático rigoroso que permita fazer previsões testáveis, bem como explicar as observações empíricas já conhecidas.

2. A natureza do movimento e do tempo

A relação entre movimento e tempo é fundamental na filosofia e na física. O movimento implica mudança, e a mudança só pode ocorrer no tempo. Se algo está em movimento, é porque existe um "antes" e um "depois" — uma progressão temporal. A eternidade, por outro lado, é frequentemente vista como um estado onde o tempo não flui, onde não há antes ou depois.

A luz, que se move à velocidade c, estaria em um estado onde o tempo não passa. Portanto, a luz pode ser vista como estando em um estado de "eternidade", onde o conceito de movimento, tal como o entendemos, não se aplica. Isso leva à ideia de que a luz é, de fato, um estado de "repouso absoluto", e o movimento que percebemos é uma ilusão gerada pela contração do espaço, conforme a transformação de Lorentz.

A radiação eletromagnética resulta de uma aceleração composta — uma parte devido à aceleração da carga (como a vibração de átomos) e outra parte devido à contração do espaço. Em termos de eletromagnetismo clássico, a luz é descrita como uma oscilação de campos elétricos e magnéticos. Essas oscilações não são movimentos de matéria no sentido tradicional, mas sim variações nos campos que se propagam pelo espaço.

Se considerarmos que a carga que gera a radiação não está em repouso absoluto (pois possui alguma aceleração térmica, como em átomos que vibram), essa aceleração pode gerar as ondas eletromagnéticas.

Há nessa teoria a ideia de que algo na matéria que gera a radiação "parou de se contrair" ,sugerindo uma inversão do que entendemos como movimento: o estado de repouso absoluto da luz é alcançado quando a matéria se contrai ao máximo, e o que percebemos como expansão é, na verdade, uma redução máxima dessa contração.

Ao pensar sobre a matéria que gera radiação como estando em diferentes estados de repouso e movimento relativo, esse trabalho pretende expor algumas ideias sobre é possível compreender a relação entre matéria, energia e espaço a partir de fenômenos já observados. Além disso identificar que há diferentes formas de aceleração, acelerações uniformes e acelerações disformes.

3. O aspecto da matéria

O conceito de energia para essa teoria é a forma como a matéria está acelerada. E a aceleração é o movimento da matéria em relação a ela mesma, diferente da velocidade que é o movimento da matéria em relação a outra. Dessa forma o principal aspecto da matéria é como ela está acelerada. Antes de prosseguir com a distinção entre aceleração uniforme e disforme, será importante explorar o conceito de aceleração e energia, pois essa conceituação traz alguns problemas a serem resolvidos.

Tradicionalmente, a aceleração é definida como a variação da velocidade em relação ao tempo, considerando um referencial externo. Ao redefinir aceleração como o movimento de um ente em relação a ele mesmo, surgem questões sobre como quantificar ou medir essa aceleração. A física clássica depende de observadores e referenciais externos para definir movimento; ao eliminar esses referenciais, a definição pode perder a clareza operacional e a aplicabilidade prática.

Definir aceleração como movimento em relação a si mesmo pode levar a problemas de autorreferência. Como exatamente se verifica o movimento de um ente em relação a si próprio sem referência externa? Essa abordagem pode necessitar de um modelo ou estrutura matemática que torne essa ideia operacional e testável.

Energia em física é um conceito versátil, aplicável a diferentes formas, como cinética, potencial, térmica etc. Ao associar energia exclusivamente à aceleração, pode-se perder a generalidade do conceito. Por exemplo, em um sistema estático com energia potencial (como uma mola comprimida), a matéria não está necessariamente "acelerada" no sentido tradicional, mas ainda assim possui energia.

Como essa nova definição de energia se comportaria sob as leis de conservação? Se a energia é estritamente a aceleração da matéria, como explicar a conversão de energia potencial em energia cinética, ou a conservação da energia em sistemas onde a aceleração líquida é zero?

Relação com a Relatividade: A relatividade restrita liga energia e movimento de uma maneira específica (via $E = m.c^2$e a relação energia-momento). A nova definição de energia pode requerer uma revisão ou expansão dessa estrutura para ser compatível com observações relativísticas. Além disso, a relatividade geral liga energia à curvatura do espaço-tempo, o que levanta questões sobre como a nova definição de energia interage com a gravidade.

Experimentos e Observações: Para que uma nova teoria ou definição seja aceita, deve ser possível testá-la empiricamente. Como seria possível projetar experimentos que

mostrem diferenças mensuráveis entre essa definição de energia/aceleração e as definições tradicionais? Sem uma maneira clara de testar essas ideias, elas podem permanecer no reino da especulação filosófica, sem atingir o status de uma teoria física robusta.

Fronteira Filosofia-Ciência: Essa teoria tem uma forte base filosófica, o que não é incomum em teorias emergentes. No entanto, para ser considerada uma teoria científica, é crucial que essa ideia possa ser expressa em termos matemáticos precisos e que faça previsões que possam ser confirmadas ou refutadas por experimentos.

Para responder o primeiro ponto seria preciso utilizar e reinterpretar a primeira lei de Newton. Nesse caso o que é acelerado tende a permanecer acelerado. Portanto o movimento retilíneo uniforme é a ausência de aceleração, e a forma de identificar e diferenciar o que é acelerado para o que não é. O foco se desloca da inércia (tendência de um corpo em movimento retilíneo uniforme a permanecer nesse estado) para a ideia de que o que é acelerado tende a permanecer acelerado. Essa nova perspectiva gera mais alguns questionamentos:

Aceleração como Estado Natural:

- Se considerarmos que "o que é acelerado tende a permanecer acelerado", isso implica que a aceleração, ao invés da velocidade, é o estado natural dos corpos. Isso muda a ênfase da física clássica, que trata a inércia como uma resistência a mudanças de movimento. Sob essa nova visão, a aceleração seria a norma e o movimento uniforme seria uma exceção, ou um caso especial onde a aceleração é zero.

Movimento Retilíneo Uniforme como Critério:

- Usar o movimento retilíneo uniforme (onde a aceleração é zero) como o critério para determinar o que está ou não acelerado é coerente dentro da proposta. No entanto, na física clássica, o movimento retilíneo uniforme não requer forças externas, enquanto nessa, seria necessário explicar como as forças ou interações mantêm ou não essa aceleração.

Implicações sobre Forças:

- Na física clássica, a aceleração ocorre devido à aplicação de uma força (segunda lei de Newton). Se a aceleração é o estado "natural", isso pode implicar que as forças têm um papel diferente, talvez mais relacionado à modificação ou estabilização da aceleração do que à criação de movimento em si. Isso levaria a uma reinterpretação das forças fundamentais, exigindo uma nova visão sobre como as interações entre partículas e campos geram e mantêm a aceleração.

Desafios Operacionais:

- Como quantificar a "tendência de permanecer acelerado"? Na física clássica, a aceleração é a variação da velocidade em relação ao tempo, mas, nessa teoria essa definição precisaria ser adaptada. Isso poderia exigir o desenvolvimento de novas equações ou conceitos para descrever como a aceleração se mantém ou como se comporta em diferentes condições.

Para responder o questionamento da aceleração como estado natural, é preciso lembrar que a matéria e composta por átomos. Os átomo possuem aceleração, caso contrário seria comum observar na natureza entes a uma temperatura de 0 kelvin

Em relação como eles mantêm essa aceleração, é preciso levar em consideração a segunda e a terceira lei de Newton, se há uma aceleração de contração constante do espaço, o que irá acontecer com a matéria em meio a essa aceleração?

Respondendo a implicações sobre forças, a matéria como vista hoje em dia é composta por átomos, que é formado por partículas fundamentais. A forma que essas partículas fundamentais estão aceleradas irá determinar a força e a forma de energia. Em relação aos desafios operacionais, esse será o objetivo dos próximos capítulos. Entretanto é preciso antes explorar melhor os pontos abordados.

Matéria e Aceleração Intrínseca: A observação de que átomos, mesmo em temperatura ambiente, possuem energia cinética devido à agitação térmica, sugere que a aceleração é um aspecto intrínseco da matéria. Na natureza, atingir o estado de 0 kelvin (onde teoricamente toda a aceleração cessa) é extremamente difícil, o que corrobora a ideia de que a ausência de aceleração é uma exceção.

Movimento Uniforme como Exceção: Se considerarmos que todos os átomos estão sempre em movimento, então o estado de movimento retilíneo uniforme, onde a aceleração é zero, seria um caso especial ou limite, reforçando a ideia de que a aceleração é o estado mais natural.

Contração Constante do Espaço: Se há uma aceleração de contração constante do espaço, as partículas dentro desse espaço seriam constantemente aceleradas. Conforme a segunda lei de Newton ($F = ma$), a matéria estaria constantemente sujeita a forças devido a essa aceleração. A terceira lei ($Fação = -Freação$) sugere que a matéria resistiria a essa aceleração, resultando em forças de reação que poderiam ser observadas como pressões internas, forças intermoleculares ou outros efeitos.

Resistência da Matéria à Aceleração: Isso poderia explicar por que as partículas fundamentais apresentam diferentes formas de aceleração e, consequentemente, diferentes formas de energia. A matéria resiste à contração do espaço, gerando energia térmica e outras formas de movimento.

Aceleração das Partículas e Energia: A ideia de que a aceleração das partículas fundamentais determina a força e a forma de energia é uma visão que necessita recontextualizar como entendemos interações fundamentais. Isso sugere que forças como a eletromagnética, nuclear forte e fraca, e gravitacional podem ser vistas como diferentes manifestações da aceleração intrínseca das partículas.

4. As leis de Newton

Antes de Newton, Aristóteles acreditava que um objeto só se moveria se estivesse sob a influência de uma força contínua. Ele distinguia entre "movimento natural" e "movimento violento" e acreditava que a força era necessária para manter o movimento.

Galileu desafiou a visão aristotélica ao mostrar que, na ausência de resistência (como o atrito), um objeto em movimento manteria sua velocidade indefinidamente. Ele introduziu o conceito de **inércia**: a tendência de um corpo de resistir a mudanças no seu estado de movimento.

Baseando-se nas ideias de Galileu, Newton formulou sua primeira lei: "Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja compelido a mudar esse estado por forças impressas sobre ele." Isso estabeleceu que o movimento uniforme não requer uma força externa, mas que qualquer mudança nesse movimento exige uma força.

Newton considerou como diferentes forças afetam diferentes corpos. Ele observou que, ao aplicar a mesma força a diferentes corpos, os corpos aceleram de maneira diferente. Corpos com maior "quantidade de matéria" (o que hoje chamamos de massa) aceleram menos para a mesma força aplicada. Ele também notou que, para um corpo de massa constante, a aceleração observada era diretamente proporcional à força aplicada.

Newton formalizou essa relação na sua Segunda Lei do Movimento: ($F = ma$). Ele expressou que a força (F) que age sobre um objeto é proporcional à massa (m) do objeto e à aceleração (a) que essa força produz. Em termos práticos, isso significa que:

Se F aumenta para uma massa constante, a também aumenta proporcionalmente.

Para uma força constante, se m aumenta, a diminui, porque a massa resiste à mudança de movimento.

Além disso, Newton postulou na sua Terceira Lei do Movimento que "a toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade". Isso significa que as forças ocorrem em pares e que a força que um corpo exerce sobre outro é igual e oposta à força que recebe.

A massa (m) na fórmula $F = ma$ é uma medida da inércia do corpo, ou seja, a resistência que um corpo oferece à mudança no seu estado de movimento. A aceleração (a) é a taxa de variação da velocidade em relação ao tempo. Newton mostrou que essa aceleração é diretamente proporcional à força aplicada e inversamente proporcional à massa do corpo.

Newton não derivou ($F = ma$) a partir de princípios teóricos puros, mas sim através de uma combinação de observações empíricas, experimentos, e uma abstração teórica. Sua

grande contribuição foi a capacidade de sintetizar esses conceitos em uma lei que poderia ser universalmente aplicada.

Se considerarmos que a aceleração é o estado natural da matéria (ou seja, todos os corpos tendem a estar acelerados devido à contração do espaço, conforme a teoria), então a força pode ser vista como uma expressão ou medida dessa aceleração intrínseca. Sob essa nova ótica, a força não seria a "causa" da aceleração, mas sim a **quantificação** da aceleração que já está presente na matéria. A força seria uma maneira de medir ou observar essa aceleração intrínseca.

Matemática e conceitualmente, $F = ma$ ainda pode ser válida, mas o significado de F mudaria. Em vez de ser uma causa externa, F seria a manifestação ou o resultado da aceleração que já está acontecendo dentro da matéria devido à contração do espaço.

Nessa visão, a massa (m) continua sendo uma medida de inércia, mas agora essa inércia está relacionada à resistência da matéria em modificar seu estado de aceleração. A matéria, por sua própria natureza, estaria em constante aceleração, e a massa seria um indicador de como essa aceleração se manifesta ou é quantificada.

A Terceira Lei de Newton, que afirma que "a toda ação há sempre uma reação oposta e de igual intensidade," também poderia ser reinterpretada. A reação poderia ser vista como a redistribuição ou ajuste da aceleração entre diferentes massas. A matéria resistiria à alteração de sua aceleração inerente, e essa resistência seria o que observamos como força.

Na física clássica, a força é medida através de sua capacidade de produzir aceleração. Se a aceleração já está presente, precisaríamos de uma maneira de medir essa força que não dependa da aceleração “externa”, mas sim da aceleração inerente à matéria. Essa abordagem poderia levar a uma unificação dos conceitos de força e aceleração, simplificando a descrição das interações fundamentais.

A aceleração, por ser uma grandeza vetorial, tem tanto magnitude quanto direção, e explorar isso geometricamente pode fornecer uma base clara para compreender como a aceleração inerente se manifesta na matéria.

5. Geometria do universo

A geometria é uma ferramenta matemática que se aplica para modelar o espaço físico. A Geometria Euclidiana é usada para espaços planos, onde não há curvatura. As geometrias não euclidianas são usadas em planos com curvatura, que foram desenvolvidas ao relaxar o Postulado das Paralelas de Euclides, ou seja, o quinto postulado que afirma que, dada uma linha reta e um ponto fora dela, existe exatamente uma linha paralela à linha dada que passa pelo ponto.

Geometria Hiperbólica é usada onde há curvatura negativa. A Geometria Esférica onde há Curvatura positiva. A Geometria Diferencial estuda curvatura, seja ela positiva, negativa ou zero, e como ela varia de ponto a ponto. O espaço-tempo é descrito como um espaço quadridimensional que pode ser curvado pela presença de massa e energia. A "curvatura" aqui não é de um plano bidimensional, mas de um espaço quadridimensional em que as linhas retas, como as trajetórias dos corpos em movimento, seguem a curvatura do espaço-tempo.

A curvatura é uma medida de como uma superfície ou um espaço se desvia de ser plano ou "plano". Em termos matemáticos, para uma função $f(x)$, a curvatura descreve como a inclinação da função muda ao longo do domínio x. Em um contexto mais geral, a curvatura é uma propriedade de superfícies e espaços que quantifica como eles se afastam de uma forma plana ou linear. Em um espaço quadridimensional ou de dimensões superiores, a curvatura é mais complexa e envolve a curvatura de hipersuperfícies. A geometria diferencial usa conceitos como o tensor de curvatura para descrever essas curvaturas em dimensões superiores, como o tensor de Riemann. Esses tensores generalizam o conceito de curvatura para dimensões superiores e descrevem como a geometria do espaço-tempo se deforma.

Na relatividade geral, o espaço-tempo é um modelo quadridimensional (três dimensões espaciais e uma temporal) em que a curvatura descreve como a presença de massa e energia afeta a geometria do espaço-tempo. A equação de campo de Einstein, que relaciona a curvatura do espaço-tempo com a distribuição de massa e energia, é um exemplo de como a curvatura pode ser descrita em um espaço quadridimensional.

Para um espaço tridimensional existir dentro de um espaço quadridimensional, ele deve seguir uma equação que define uma "região" tridimensional. Essa ideia é um reflexo de como matematicamente representamos superfícies e volumes em dimensões superiores. A curvatura e a geometria do espaço quadridimensional determinam as propriedades dos espaços tridimensionais dentro dele.

Esse trabalho propõe um espaço quadridimensional composto por quatro dimensões espaciais, mas nossa experiência é limitada a uma subvariedade tridimensional dentro desse espaço. O que chamamos de "tempo" seria, na verdade, o movimento dessa subvariedade (ou plano tridimensional) ao longo de uma das dimensões espaciais do espaço quadridimensional. Em vez de haver uma separação entre espaço e tempo, todas as quatro dimensões são espaciais. A nossa experiência tridimensional do mundo físico é uma "fatia" ou uma subvariedade desse espaço maior, definida por uma equação de restrição que fixa a nossa posição dentro do espaço quadridimensional.

Essa subvariedade pode ser representada por uma equação da forma $f(x1, x2, x3, x4) = 0$, onde $x1, x2, x3, x4$ são as coordenadas nas quatro dimensões espaciais, e a equação define a "região" tridimensional onde vivemos. O "tempo" nessa visão é o movimento da subvariedade tridimensional em relação a uma das quatro dimensões espaciais. Isso se assemelha à analogia da folha de papel bidimensional que se move ao longo de uma terceira dimensão, criando a ilusão de tempo para observadores restritos à superfície da folha.

Esse movimento ao longo de uma dimensão espacial extra poderia ser visto como uma "evolução" da subvariedade tridimensional ao longo dessa dimensão, criando a percepção de tempo à medida que a posição relativa da subvariedade muda. Na física tradicional, o tempo é uma dimensão separada que corre de forma independente das dimensões espaciais. Nessa teoria, o tempo seria uma consequência direta da evolução espacial, o que poderia ter implicações para a forma como entendemos o movimento, a causalidade, e a relatividade.

Para tentar o movimento de contração da subvariedade tridimensional, é preciso definir qual seria seu movimento de transformação.

A geometria diferencial, de fato, nos dá ferramentas para entender movimentos em espaços curvos e subvariedades, mas existem desafios ao aplicar esses conceitos a uma subvariedade infinita dentro de um universo quadridimensional infinito.

Na geometria diferencial, existem alguns tipos de transformações e movimentos de subvariedades que poderiam ser considerados:

Um dos movimentos mais simples dentro da geometria diferencial é o movimento ao longo de uma **geodésica**. As geodésicas são os caminhos mais curtos entre dois pontos em uma variedade curva, e podem ser pensadas como a generalização das "retas" em espaços curvos.

Se a subvariedade tridimensional que habitamos se move ao longo de uma geodésica no espaço quadridimensional, esse movimento seria suave e contínuo, mas não necessariamente perceptível como uma "contração" interna. Para que esse movimento fosse percebido como

uma dilatação ou contração, seria necessário que o espaço curvado (quadridimensional) tivesse uma dinâmica própria.

O fluxo de Ricci é uma transformação geométrica que suaviza a curvatura de uma variedade ao longo do tempo. Ele foi utilizado na prova da conjectura de Poincaré, e permite entender como uma subvariedade evolui conforme sua curvatura muda.

No contexto dessa teoria, o fluxo de Ricci poderia ser uma maneira de modelar a contração do espaço tridimensional. Se a subvariedade tridimensional está sofrendo um processo de "contração" interna, isso poderia ser interpretado como uma variação da curvatura ao longo do tempo, e o fluxo de Ricci poderia descrever essa transformação.

Uma transformação conforme preserva os ângulos, mas pode alterar distâncias. Essas transformações podem ser úteis para descrever como a subvariedade tridimensional poderia dilatar-se ou contrair-se sem alterar suas propriedades angulares.

Se o movimento de contração da subvariedade está relacionado a uma transformação conforme, a dilatação ou contração ocorreria em relação ao próprio espaço tridimensional, enquanto sua relação com o espaço quadridimensional permaneceria fora de nosso alcance direto.

Quanto a essas transformações há um ponto fundamental: muitos dos conceitos geométricos que usamos foram desenvolvidos com base na nossa intuição de espaços finitos e limitados. Quando falamos de uma subvariedade infinita dentro de um universo quadridimensional infinito, os movimentos de transformação que estamos acostumados (como fluxos geodésicos ou de Ricci) podem não ser suficientes ou sequer aplicáveis de maneira clara.

Há a ideia de que o movimento da subvariedade tridimensional dentro de um espaço quadridimensional está fora do nosso escopo . A nossa percepção do movimento pode ser limitada à subvariedade em si, e o movimento que ocorre em relação ao quadridimensional pode ser algo que não conseguimos compreender diretamente, mas apenas inferir indiretamente.

Se o único aspecto perceptível do movimento da subvariedade tridimensional for uma dilatação ou contração em relação a si mesma, isso sugere que nossa percepção da passagem do tempo ou da mudança geométrica seria intrínseca à subvariedade. A relação com o espaço quadridimensional maior poderia permanecer como uma questão abstrata ou teórica, fora do nosso alcance sensorial.

Parece que, dentro dos movimentos de transformação da geometria diferencial, o fluxo de Ricci ou transformações conformes poderiam ser os mais compatíveis com a ideia de contração ou dilatação da subvariedade tridimensional. No entanto, a natureza infinita

tanto da subvariedade quanto do universo quadridimensional pode exigir um novo tipo de movimento ou transformação que vá além do nosso entendimento atual.

Se a ideia de que o movimento no espaço quadridimensional está fora do nosso escopo, seria interessante focar em como modelar essa "dilatação em relação a si mesmo" matematicamente, talvez usando conceitos como transformações conformes ou curvatura variável.

6. Teoria das Cordas

É possível associar a forma que essa teoria propõe entender o universo com a teoria das cordas, porém será preciso antes entender a relação dos seres vivos e principalmente do ser humano com o universo. Os seres humanos possuem 5 formas de adquirir informações do universo se relacionando com ele.

O tato é a forma de perceber a matéria além da extensão do nosso organismo, nos percebemos o limite do nosso organismo com outro ente a partir dele, percebemos oque está tangenciando nosso corpo, porém também percebemos o contato de nós conosco , por exemplo o contato da língua com o céu da boca.

Voltando com exemplo da folha sendo um universo bidimensional, vamos supor que há dois seres convivendo dentro da folha, dois triângulos. Caso ambos tenham o sentido do tato, sem nenhum outro sentido, ao primeiro contato entre si, irão perceber o outro triângulo como uma linha. O mesmo aconteceria a um objeto tridimensional tendo o primeiro contato com outro, ele perceberia o outro como um plano, porém se perceberia como tridimensional. Isso significa que o tato é um sentido que faz o ser se perceber em uma dimensão a mais que os outros. Se nós fossemos seres quadridimensionais, o tato poderia então nos revelar algum aspecto do mundo quadridimensional., como por exemplos emoções ou a fé.

Já a nossa visão percebe o universo em apenas duas dimensões, pois a imagem é formada no fundo dos olhos, ou seja , na retina a qual é um plano de curvatura negativa. É fato que nós vemos o mundo de uma forma distorcida, que gera uma ilusão tridimensional. As ilusões de ótica são evidências disso. A ciência se baseia em observações, embora não somente na visão, percebemos certos fenômenos como aumento de temperatura com o tato, ou parte da energia se dissipando em matéria gasosa por meio da audição que capta ondas sonoras. Nossa percepção do universo então nos limita a perceber o mundo em três dimensões, algumas até menos que três. Porém o conhecimento de como as coisas no universo se relacionam nos permitiram especular a quarta dimensão, da mesma forma que o triângulo ao ter contato com os demais lado do outro triângulo poderia concluir que está se relacionando com outro ser bidimensional.

Voltando ao movimento da subvariedade tridimensional no mundo quadridimensional, é possível dar uma nova perspectiva sobre a Teoria das Cordas. Sob essa perspectiva, os fótons são partículas que se contraíram o máximo possível. As outras partículas como estão em movimento de contração (é a forma como percebemos, mas pode ser outra transformação geometria, como já foi abordado em 5.1), entram em contato com uma partícula supostamente em repouso (fótons), causando perturbações nessa partículas, causando os efeitos conhecidos como reflexão, refração e absorção.

Explorando mais esse movimento, as partículas em contração na verdade estão se achatando. Dentro da equação definida pela subvariedade tridimensional, elas estão em uma espécie de contração, porém em uma equação perpendicular á essa, elas estão se expandindo.

É possível chegar nessa conclusão porque, se a luz (qualquer radiação eletromagnética) não pode mais se movimentar em relação á quarta dimensão, é porque ela atingiu uma extensão infinita perpendicular á equação tridimensional. Dessa forma ela é uma linha, possuindo apenas uma dimensão. Ela "perdeu" completamente as dimensões da equação tridimensional, e "ganhou" infinitamente extensão dentro de uma equação de apenas uma dimensão perpendicular. Isso significa que ela é um ponto desprezível, de zero dimensões, dentro da nossa subvariedade, porém é um ente de apenas uma dimensão, mas com extensão infinita no universo quadridimensional.

Isso significa que toda matéria (matéria bariônica) está perdendo extensão na subvariedade tridimensional, e ganhando extensão em uma equação unidimensional perpendicular. Portanto todas as partículas são cordas, possuem quatro dimensões, a subvariedade tridimensional e a subvariedade unidimensional perpendicular, porém apenas os fóton possuem extensão infinita nesta e extensão infinitesimal naquela. Isso implicaria que universo está se contraindo e expandindo ao mesmo tempo, na verdade a rigor, a apenas a matéria.

Todas as partículas vibram como uma corda, algo confere aceleração a elas (contração) e elas resistem a essa força segundo as leis de Newton, dessa forma vibrando e emitindo radiação térmica.

7. Energia

Um átomo é formado por certas partículas, e essas partículas podem estar aceleradas de formas diferentes, esse aspecto da matéria, a aceleração, é a forma como o átomo terá energia.

Para entender melhor a transformação da aceleração de uma partícula a outra é preciso lembrar da catástrofe do ultravioleta e da lei de Planck. Essa catástrofe demonstra como nós podemos criar sistemas incompletos ou inconsistentes, porém ainda aplicá-los na prática. A física e a matemática usam sistemas de medidas arbitrários, ou seja , sistemas que criamos de uma forma, mas poderia ser de outra forma e ter a mesma aplicabilidade. Isso acontece devido ao fato de conseguirmos relacionar as medidas de coisas diferentes, por exemplo, medir o tamanho de dois objetos e por meio desse sistema de medida entender qual é maior e em que proporção é maior. Apesar de podermos aplicar esse sistema de medida, ele não é absoluto em relação ao universo, é apenas consistente, funciona muito bem de forma relativa.

A partir de várias medições criamos noções do que é algo alto, baixo, médio, muito alto, muito baixo ... etc, dentro de um parâmetro. Isso permite formular equações incompletas ou inconsistentes e mesmo assim aplicá-las. O exemplo disso é a catástrofe ultravioleta, onde anteriormente a lei de Rayleigh-Jeans tinha aplicações, porém gerava inconsistências com certos fenômenos.

Um corpo negro não reflete nem transmite radiação; ele absorve completamente toda a radiação que chega até ele. Ele emite radiação de acordo com sua temperatura, conhecida como radiação de corpo negro. A quantidade e o tipo de radiação emitida dependem da temperatura do corpo. O espectro dessa radiação é contínuo, cobrindo todas as frequências, mas com uma distribuição que depende da temperatura.

Segundo a lei de Wei há uma relação entre a temperatura do corpo negro e o comprimento de onda no qual a emissão de radiação é máxima. Quanto mais quente o corpo negro, mais curto é o comprimento de onda no qual a emissão máxima ocorre. Segundo a lei de Stefan-Boltzmann a potência total radiada por unidade de área de um corpo negro é proporcional à quarta potência da temperatura absoluta do corpo (T^4).

Embora nenhum objeto real seja um corpo negro perfeito, alguns objetos se aproximam desse comportamento. Dessa forma Lei de Rayleigh-Jeans implicava que a intensidade da radiação emitida por um corpo negro deveria crescer infinitamente com a frequência, o que obviamente não correspondia aos resultados experimentais, levando a uma "catástrofe" na região ultravioleta do espectro.

Um objeto emite radiação térmica (radiação de corpo negro) simplesmente porque possui temperatura acima do zero absoluto. Essa radiação é resultado da vibração e movimento aleatório das partículas carregadas (como elétrons) dentro do objeto, isso significa que essas partículas não estão em movimento retilíneo uniforme, portanto possuem aceleração.

Quando um objeto tem uma quantidade diferente de prótons e elétrons, ele pode estar ionizado, ou seja, com uma carga líquida (positiva ou negativa). Isso pode influenciar como o objeto interage com campos elétricos e magnéticos, mas não é necessariamente um requisito para a emissão de radiação.

A frequência da radiação eletromagnética emitida por um objeto está relacionada à aceleração das partículas no objeto. Em geral, quanto maior a aceleração , maior será a frequência da radiação emitida.

A energia que a física mede, nada mais é do que a absorção de um corpo a essas vibrações, ou seja, a conversão da aceleração. Quando outro corpo absorve essa radiação, a energia da onda eletromagnética é transferida para as partículas no corpo absorvente. Isso geralmente se manifesta como um aumento na energia cinética das partículas, elevando a temperatura do corpo (ou causando outras mudanças de estado, como excitação eletrônica).

A energia pode ser vista como o processo pelo qual essas vibrações, movimentos ou aceleração são transferidos de um corpo para outro. Quando um corpo absorve radiação, ele absorve as vibrações associadas às ondas eletromagnéticas, convertendo-as em outros tipos de movimento ou energia, como energia térmica, cinética, potencial, ou energia elétrica (que implicaria a mudança da aceleração do núcleo para o elétron).

Max Planck propôs, em 1900, que a energia não poderia ser emitida ou absorvida de forma contínua, mas sim em pacotes discretos chamados quanta. Ele resolveu a catástrofe do ultravioleta ao introduzir a ideia de que a energia da radiação eletromagnética é quantizada, ele derivou uma nova fórmula para a radiação de corpo negro, que concordava perfeitamente com as observações experimentais. Dessa forma, em altas frequências, a energia emitida por um corpo negro não cresce indefinidamente, mas decai exponencialmente, eliminando o problema do ultravioleta.

A equação de Planck $E = h \cdot \nu$ descreve a energia de um fóton. Propõe que apesar da frequência de uma partícula assumir valores contínuos, a energia gerada por ela não pode assumir valores arbitrários, assume valores discretos na proporção $h \cdot \nu$. Essa equação é realmente um dos fenômenos mais valiosos já descobertos por um ser humano. Além de resolver a catástrofe e permitir o desenvolvimento da física quântica, para a teoria de que o espaço se contraí, ela descreve a relação de transformação da aceleração de uma partícula acelerada que não está em contração com a aceleração de uma partícula em contração.

A interpretação da equação de Planck é de que a aceleração dos fótons se converte em aceleração para as outras partículas em $v \times 6.626 \times 10 - 34J \cdot s.$ (onde v é a frequência da radiação eletromagnética). Já a conversão da aceleração de uma partícula acelerada em contração em relação a outra partícula acelerada em contração, é formulada por Einstein em $E = m.c^2$. Dessa forma o primeiro fenômeno físico é a aceleração térmica, que é medida como frequência.

Uma observação importante a se fazer é que essa teoria não pretende explicar o início do universo, como por exemplo o Big Crush. Apenas tenta descrever os fenômenos físicos já observados sob outras perspectivas. Não tenta explicar por exemplo como era o universo antes de haver vibrações. Porém a maneira como aconteceu o processo de formação de galáxias pode ser uma evidência contra ou a favor. Por exemplo: seria possível haver partículas elementares com tamanhos diferentes e massa igual entre diferentes galáxias, pelo tempo que a matéria demorou a se aglomerar e retardar a contração, e essa diferença de tamanho seria absurdamente grande.

Próximas subseções em andamento, postulados e previsões

A proposta de 8. seria explorar a equação de Lorentz e depois começar uma formalização matemática a partir da frequência. Além disso outras ideias explorando massa de repouso, tratar a velocidade como taxa de mudança ($\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$) partindo de um referencial $(0,0,0)$ ou $(0,0,0,0)$. O 9. seria abordado o princípio da incerteza de Heisenberg.

O maior desafio desse modelo seria como quantificar a contração, formular novas equações, seria preciso revisitar as existentes e incorporar nelas a contração como um fator fundamental, além de relacioná-la de forma precisa com as observações experimentais. A ideia seria considerar a constante c (velocidade da luz no vácuo) apenas como a contração do espaço no sistema solar. Para fazer algumas previsões e postulados vou tentar resumir o modelo:

O universo tridimensional está se contraindo. A gravidade segundo esse modelo é explicada pela retardação da contração da matéria de acordo com a segunda e terceira lei de Newton.

O Voyager 1 ainda está em uma região onde o sol retarda a contração, uma vez que na Nuvem de Oort ainda existem corpos em orbita solar, e por isso mesmo tão longe, o voyager 1 ainda mede a velocidade da luz como igual a aqui na terra. Porém fora do alcance do campo de retardamento de contração do sol, poderia ser medido outra velocidade da luz, pois o espaço se contrai de forma diferente. A constante cosmológica é a contração do vácuo entre as galáxias, porém elas se contraem para "direções " opostas , causando a impressão de que esse afastamento é expansão, a lei de Hubble precisaria ser reinterpretada.

A ideia para formalizar a contração é considerar que c e Λgμν ambos representam a contração do espaço, porém a diferença de valor entre eles é explicada pela retardação da contração causada pela matéria. Essa retardação está associada então pela aglomeração de matéria, depende então de dois parâmetros: massa e posição (quantidade de matéria e disposição da matéria). Algumas ideias seria chamar então c de contração e tentar adequar na equação de campo de Einstein. (por exemplo: Λ(c)gμν ; $c^4(r)$)

A explicação de porque a contração no sistema solar é constante é explicada pela forma que a matéria se comporta perante a contração. A relação de dois corpos, onde ambos têm massa e disposição de massa de forma que o menos massivo orbite o mais massivo. A mesma equação deveria poder explicar qualquer orbita, como a terra e mercúrio em translação no Sol; e elétrons ao redor do núcleo; ela precisaria conseguir calcular tanto a "distorção do espaço" de corpos estrelas como do núcleo dos átomos.

A relação da matéria com a contração do espaço tende a formar sistemas de equilíbrio. Os componentes de um sistema são acelerados, porém de forma a tornar a contração do sistema constante. É possível reinterpretar a lei da inercia, sistemas em equilíbrio tendem ao movimento retilíneo uniforme (contração constante), porém seus componentes não. O sistema solar é um sistema em equilíbrio, a contração do espaço é de 299 792 458 m / s, constante. Átomos também são sistemas que tendem ao equilíbrio.

Quanto menor a escala de um sistema, mais complexo ele será. Porém depende também da sua posição e disposição em relação a corpos da sua mesma escala.

A aceleração da lua por exemplo, depende da massa, posição e disposição de sua massa em relação a terra, porém também da terra em relação ao Sol. A aceleração da terra também é afetada pela Lua, porém em uma magnitude menor. Além disso depende da aceleração do Sol em relação a via Lactea. É possível que galáxias tenham aceleração que dependa de um corpo de escala maior e assim por diante. Explicando por que as galáxias se contraem em direções diferentes, ou em mesmas direções (nesse caso elas iriam se fundir).

Já a aceleração de um elétron em relação a terra depende de tudo o que foi mencionado anteriormente, porém pela sua massa, posição e disposição de massa, o que mais influencia na sua aceleração é essa mesma relação porém com o núcleo do átomo. Além disso, as distorções e retardações que a terra causa no átomo são praticamente desprezíveis para o elétron, porém nós sabemos precisamente que é $9{,}8m/s^2$. Esse número é algo extremamente relevante para corpos como ser humano, porém um elétron possui uma escala tão menor, e uma aceleração tão maior que não é tão relevante para ele. Isso mostra a complexidade da aceleração de um corpo na escala de um elétron.